

⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 196 08 135 A 1**

⑤ Int. Cl.⁸:
B 22 D 17/26
B 29 C 45/64
B 23 Q 1/25

②① Aktenzeichen: 196 08 135.1
②② Anmeldetag: 2. 3. 96
②③ Offenlegungstag: 4. 9. 97

⑦① Anmelder:
Hemscheidt Maschinentechnik Schwerin GmbH &
Co i. Ges.Vollstr., 19061 Schwerin, DE

⑦④ Vertreter:
Jaap, R., Pat.-Anw., 19370 Parchim

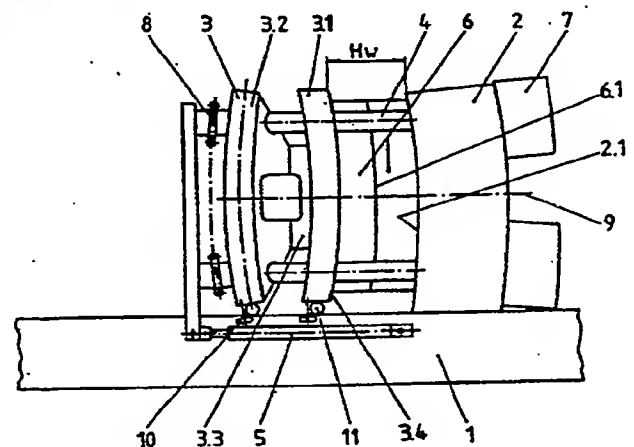
⑦② Erfinder:
Füller, Klaus, Dipl.-Ing., 19081 Schwerin, DE; Hopp,
Christian, Dipl.-Ing., 19063 Schwerin, DE; Elsner,
Lothar, Dipl.-Ing., 19063 Schwerin, DE

⑤⑥ Entgegenhaltungen:
DE 41 15 592 A1

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Formschließeinrichtung für ein Formwerkzeug einer Spritzgießmaschine

⑤⑦ Die Formschließeinrichtung besteht aus einer feststehenden und einer beweglichen Werkzeugaufspannplatte, die auf einem Maschinenrahmen abstützbar sind und Aufspannflächen für ein Formwerkzeug besitzen. Über Säulen sind die Werkzeugaufspannplatten in der Schließstellung miteinander verbunden.
Aufgabe der Erfindung ist es, eine konstruktiv und technologisch günstige Lösung zu finden, bei der die bewegliche Werkzeugaufspannplatte unter Schließkrafteinwirkung alle Freiheitsgrade gegenüber der Führung im Maschinenrahmen aufweist. Außerdem sollen die Verformungen der Werkzeugaufspannflächen mit den Formhälften in der Werkzeugtrennebene im Bereich der innenliegenden Werkzeugkanten minimiert werden. Die Lösung sieht vor, daß eine der beiden Werkzeugaufspannplatten, vorzugsweise die bewegliche, aus einem dünneren Aufspannteil und einem dickeren Kraftübertragungsteil besteht, die beide um den Bereich der Längsmittelachse durch ein oder mehrere Druckstücke miteinander verbunden sind. Mit dieser Lösung wird einerseits eine kostengünstige Entkopplung des Biegeverhaltens einer Werkzeugaufspannplatte erreicht und andererseits bleiben durch die entstehende konkave Verformung der einen Aufspannfläche und die konvexe Verformung der anderen Aufspannfläche beide Aufspannflächen unter Schließkrafteinwirkung annähernd parallel zueinander.



DE 196 08 135 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 07. 97 702 036/376

10/24

Die Erfindung betrifft eine Formschließeinrichtung für ein Formwerkzeug einer Spritzgießmaschine bestehend aus einer festen Werkzeugaufspannplatte und einer beweglichen Werkzeugaufspannplatte, die beide auf einem Maschinenrahmen abstützbar sind und Aufspannflächen zur Aufnahme jeweils einer Formhälfte des Formwerkzeuges besitzen. Über freitragende oder durchgehende Säulen, die in einer der beiden Werkzeugaufspannplatten gelagert sind, sind beide Werkzeugaufspannplatten miteinander verbindbar oder verbunden. Die bewegliche Werkzeugaufspannplatte ist im Maschinenrahmen seitlich geführt und mit Hilfe eines Fahrantriebes in die Öffnungs- oder Schließstellung verfahrbar. In der Schließstellung wirkt zwischen den beiden Werkzeugaufspannplatten auf die Formhälften des Formwerkzeuges eine Schließ- bzw. Aufreißkraft ein.

Aus der DE-PS 41 41 259 ist eine gattungsgemäße Formschließeinrichtung bekannt, bei der die bewegliche Werkzeugaufspannplatte auf einem Gleitschlitten angeordnet ist. Seitlich am Gleitschlitten befinden sich Seitenführungsrollen, die über einstellbare Exzenterbolzen am Maschinenrahmen abstützbar sind. Zwischen dem Gleitschlitten und der beweglichen Werkzeugaufspannplatte ist ein Luftspalt vorhanden und beide sind über mindestens drei Biegedruckstäbe und einen zur Maschinenlängsachse quer verschiebbaren vertikalen Drehzapfen beweglich zueinander verbunden. Außerdem ist die bewegliche Werkzeugaufspannplatte mit dem Gleitschlitten durch Befestigungsschrauben lösbar verbunden. Durch die einstellbaren Seitenführungsrollen wird eine stabile und funktionssichere Lage des Gleitschlittens im Maschinenrahmen erreicht. Von Vorteil ist weiterhin, daß durch den Luftspalt und die elastische Verbindung über die Biegedruckstäbe die bewegliche Werkzeugaufspannplatte gegenüber dem Gleitschlitten alle Freiheitsgrade besitzt, um sich satt an die an der festen Werkzeugaufspannplatte befindliche Formhälfte anzuschmiegen. Dadurch treten keine Querverspannungen zwischen den Formhälften auf, die Formwerkzeuge werden geschont und eine hohe Formteilqualität wird gewährleistet.

Als nachteilig wird jedoch der relativ hohe konstruktive und technologische Fertigungsaufwand für den Gleitschlitten, für die Verbindungselemente zwischen Gleitschlitten und beweglicher Werkzeugaufspannplatte und die separate Fertigung des Gleitschlittens und der beweglichen Werkzeugaufspannplatte angesehen. Ein weiteres Problem, das insbesondere bei großflächigen Formwerkzeugen unter Schließkrafteinwirkung auftritt, besteht darin, daß sich beide Werkzeugaufspannplatten konkav verformen und diese Verformung auf die beiden Formhälften bis in die Werkzeugtrennebene übertragen wird. Das führt dazu, daß in der Werkzeugtrennebene ein konvexer Hohlraum bzw. Spalt entsteht, der zur Folge hat, daß an den Formteilen sogenannte Schwimmhäute auftreten, bzw. mehr Kunststoffmasse als benötigt in das Formwerkzeug eingespritzt wird.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine konstruktiv und technologisch kostengünstigere Lösung zu finden, bei der unter der Einwirkung der Schließ- und Aufreißkraft die bewegliche Werkzeugaufspannplatte ebenfalls alle Freiheitsgrade gegenüber der Führung im Maschinenrahmen besitzt, ohne daß dabei die Führungen überlastet werden. Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht darin, unter Schließkrafteinwirkung die Verfor-

mungen der beiden Werkzeugaufspannflächen mit den Formhälften in der Werkzeugtrennebene insbesondere im Bereich der innenliegenden Werkzeugkanten zu minimieren.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe in Verbindung mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 1 dadurch gelöst, daß eine der beiden Werkzeugaufspannplatten vorzugsweise die bewegliche Werkzeugaufspannplatte aus einem dünnwandigen Aufspannteil und einem dickwandigen Kraftübertragungsteil besteht, die beide um den Bereich der Längsmittelachse durch ein oder mehrere Druckstücke miteinander verbunden sind.

Ein Vorteil der Erfindung besteht in einer kostengünstigen Lösung zur Entkopplung des Biegeverhaltens der Aufspannfläche einer Werkzeugaufspannplatte bei Einwirkung der Schließkraft. Günstig ist es, wenn die bewegliche Werkzeugaufspannplatte, wie vorgeschlagen ausgebildet wird. In diesem Falle ist ein gesonderter Maschinenschlitten nicht erforderlich, weil die Wälz- oder Gleitkörper unmittelbar unter bzw. seitlich an der beweglichen Werkzeugaufspannplatte befestigt werden können und die Seitenführung somit innerhalb des Maschinenrahmens gewährleistet ist. Ein weiterer wesentlicher Vorteil wird darin gesehen, daß unter Schließkrafteinwirkung die Aufspannflächen nahezu parallel bleiben. Wird zum Beispiel die feste Werkzeugaufspannplatte ungeteilt und massiv ausgebildet, verformt sich deren Aufspannfläche unter Schließkrafteinwirkung konkav. Durch die geteilte Ausbildung der beweglichen Formaufspannplatte in einen dünnwandigen Aufspannteil und einen dickwandigen Kraftübertragungsteil paßt sich der dünnwandige Aufspannteil durch eine konvexe Verformung über das Formwerkzeug an die konkave Verformung der Aufspannfläche von der festen Werkzeugaufspannplatte an. Diese ineinander übergehenden und nicht entgegengesetzt gerichteten Verformungen haben jedoch keine negativen Auswirkungen auf die Werkzeugführungen und die Formteilqualität.

In der weiteren Ausgestaltung der Erfindung können das oder die Druckstücke bei einer quadratischen Aufspannfläche auf einer Fläche mit einer quadratischen oder kreisförmigen Kontur und bei einer rechteckigen Aufspannfläche auf einer Fläche mit einer rechteckigen oder einer ellipsenförmigen Kontur angeordnet werden.

Um eine möglichst gute Entkoppelung des Biegeverhaltens der beweglichen Werkzeugaufspannplatte von der Aufspannfläche zu erreichen, ist es günstig, wenn der Durchmesser bzw. die Kantenlänge des Druckstückes kleiner ist als der lichte Säulenabstand. Das führt unter der Einwirkung der Schließkraft dazu, daß die von der Aufspannfläche abgewandten Eckpunkte sich an die der Aufspannfläche zugewandten Eckpunkte annähern. Wird die bewegliche Werkzeugaufspannplatte in der vorgeschlagenen Form ausgebildet, hat das den weiteren Vorteil, daß dadurch der Anlagekontakt aller Auflagepunkte zum Maschinenrahmen erhalten bleibt, wodurch Lagerüberlastungen vermieden werden und ein Aufbäumen der beweglichen Werkzeugaufspannplatte verhindert wird.

Ein weiteres Merkmal der Erfindung sieht vor, daß im Bereich des bzw. der Druckstücke eine oder mehrere Schnittstellen vorhanden ist bzw. sind. Durch die Schnittstelle(n) können der Aufspannteil mit dem der Aufspannfläche zugewandten Abschnitt und der Kraftübertragungsteil mit dem der Aufspannfläche abgewandten Abschnitt lösbar miteinander verbunden werden. Des weiteren können das oder die Druckstücke in Abhängigkeit von den Abmaßen des Formwerkzeuges

in der Größe austauschbar oder in ihrer Position veränderbar gestaltet werden. Dadurch wird eine bessere Anpassung an das jeweilige Formwerkzeug ermöglicht.

Nachstehend wird die Erfindung in einem Ausführungsbeispiel erläutert. In den zugehörigen Zeichnungen ist dargestellt:

Fig. 1 Vorderansicht einer Formschließeinrichtung in Zweiplattenbauweise in Öffnungsstellung,

Fig. 2 Vergrößerte Darstellung einer beweglichen Werkzeugaufspannplatte in der Vorderansicht,

Fig. 3a Seitenansicht im Schnitt von einer beweglichen Werkzeugaufspannplatte gemäß der Linie A-A in Fig. 2 mit kreisförmiger Kontur des Druckstückes,

Fig. 3b Anordnung mehrerer Druckstücke auf einer ellipsenförmigen Kontur,

Fig. 4 Verformungsverhalten der Werkzeugaufspannplatten in der Schließstellung bei Formwerkzeugen mit kleinen Abmaßen,

Fig. 5 Verformungsverhalten der Werkzeugaufspannplatten in der Schließstellung bei Formwerkzeugen mit großen Abmaßen,

Fig. 6 Verformungsverhalten der Werkzeugaufspannplatten ohne erfindungsgemäße Lösung.

Die in Fig. 1 in der Öffnungsstellung dargestellte Formschließeinrichtung ist eine Zweiplattenschließeinheit bestehend aus dem Maschinenrahmen 1, auf dem eine feste Werkzeugaufspannplatte 2 und eine bewegliche Werkzeugaufspannplatte 3 abstützbar sind. Beide Werkzeugaufspannplatten 2 und 3 sind im Ausführungsbeispiel über freitragende Säulen 4, die in der beweglichen Werkzeugaufspannplatte 3 gelagert sind, in der Schließstellung miteinander verbindbar. Mit Hilfe eines angedeuteten Fährantriebes 5, der im Ausführungsbeispiel über Arbeitszylinder erfolgt, ist die bewegliche Werkzeugaufspannplatte 3 in die Öffnungs- oder Schließstellung verfahrbar. In der Schließstellung wird nach einem Verriegelungsvorgang der Säulen 4 auf die Formhälften des Formwerkzeuges 6 durch Hochdruckzylinder 7 eine Schließ- und Aufreißkraft übertragen. Über eine Werkzeughöhenverstellung 8 sind die Säulen 4 in Abhängigkeit von der Werkzeugeinbauhöhe Hw einstellbar. Im Ausführungsbeispiel besteht gemäß der Erfindung die bewegliche Werkzeugaufspannplatte 3 aus einem dünnwandigen Aufspannteil 3.1 und einem dickwandigen Kraftübertragungsteil 3.2, die beide um den Bereich der Längsmittelachse 9 durch ein oder mehrere Druckstücke 3.3 miteinander verbunden sind. Gemäß dem Verlauf der Biegelinie ist der Kraftübertragungsteil 3.2 in seinem äußeren Randbereich schmal und im Übergangsbereich zum Druckstück 3.3 wesentlich stärker ausgebildet. Der dünnwandige Aufspannteil 3.1 besitzt dagegen bis zum Übergangsbereich des Druckstückes 3.3 eine verhältnismäßige dünne Wandstärke. Aus der in Fig. 2 vergrößerten Darstellung der beweglichen Werkzeugaufspannplatte 3 sind diese Einzelheiten der Gestaltung des Aufspannteils 3.1 und des Kraftübertragungsteils 3.2 deutlich erkennbar. Aus der Darstellung in Fig. 2 ist ebenfalls ersichtlich, daß das Aufspannteil 3.1, das Druckstück 3.3 und das Kraftübertragungsteil 3.2 einstückig ausgebildet ist. In Abhängigkeit von der Größe der Werkzeugaufspannplatte 3 können jedoch das Aufspannteil 3.1, das Druckstück 3.3 und das Kraftübertragungsteil 3.2 zwei- oder mehrstückig durch eine Schraub- oder Steckverbindung lösbar miteinander verbunden sein. Die dazu erforderliche(n) Schnittstelle(n) kann (können) vorteilhaft im Bereich des bzw. der Druckstücke 3.3 angeordnet werden. Aus Fig. 1, 2, 3a und 3b ist außerdem erkennbar, daß die

bewegliche Werkzeugaufspannplatte 3 auf Wälzkörpern 11 verschiebbar ist und durch eine Seitenführungseinrichtung 10 am Maschinenrahmen 1 geführt wird. Statt der Wälzkörper 11 können natürlich auch Gleitplatten, die nicht dargestellt sind, verwendet werden. Weiterhin ist in Fig. 2 durch einen Teilschnitt die Säulenmutter 4.1 erkennbar, durch die bei Betätigung der Werkzeughöhenverstellung die Säulen 4 einstellbar sind. Aus Fig. 3a und 3b ist auch zu sehen, daß die bewegliche Werkzeugaufspannplatte 3 eine annähernd quadratische Aufspannfläche 3.4 hat, die sich in der Zeichnung auf der Rückseite befindet. In Fig. 3a ist das Druckstück 3.3 einstückig ausgebildet und besitzt eine kreisförmige Kontur. Der lichte Säulenabstand S_{La} ist größer als der Durchmesser D des Druckstückes 3.3. Besonders bei rechteckigen Werkzeugaufspannplatten mit entsprechenden Aufspannflächen, die nicht dargestellt sind, kann es für eine bessere Kraftübertragung zweckmäßig sein, wenn das Druckstück 3.3 einen ellipsenförmigen Querschnitt besitzt. Das Druckstück 3.3 kann aber auch im Querschnitt quadratisch oder rechteckig ausgebildet werden, wobei dann die Kanten stark abgerundet werden müssen.

In Fig. 3b sind bei einer annähernd quadratischen Werkzeugaufspannfläche 3.4 vier Druckstücke auf einer elliptischen Kontur angeordnet, deren Anzahl, Größe und Lage in Abhängigkeit von der Größe der Werkzeugaufspannplatte 3 und/oder des Formwerkzeuges 6 variierbar sind. Aus Fig. 3b ist ferner erkennbar, daß im Aufspannteil 3.1 im Bereich der oberen Säulen 4 Ausnehmungen 3.11 vorhanden sind und die oberen Säulen 4 im Aufspannteil 3.1 in offenen Lagerschalen 3.5 abstützbar sind.

Die Fig. 4 zeigt eine Zweiplattenschließeinheit in der Schließstellung. Unter Einwirkung der Schließkraft treten Verformungen der festen Werkzeugaufspannplatte 2 und des Kraftübertragungsteils 3.2 der beweglichen Werkzeugaufspannplatte 3 auf, die hier übertrieben dargestellt sind. Bei dem in Fig. 4 aufgespannten Formwerkzeug 6 handelt es sich um ein relativ kleines Formwerkzeug. Die äußeren Abmaße des Formwerkzeuges 6 befinden sich innerhalb des Stützbereiches vom Druckstück 3.3. Das hat zur Folge, daß durch die Stützwirkung des Druckstückes 3.3 nur eine verhältnismäßig kleine Verformung, die zeichnerisch nicht mehr dargestellt wurde, auf das Aufspannteil 3.1 einwirkt. Infolge der Flächenpressung, die das Formwerkzeug 6 auf die Aufspannfläche 3.4 ausübt, kommt es somit auch zu keiner Durchbiegung des Aufspannteils 3.1. In der Trennebene 6.1 des Formwerkzeuges 6 bleibt dadurch die Planparallelität erhalten, die internen Werkzeugführungen werden geschont und die Maßhaltigkeit der Formteile wird nicht beeinträchtigt.

In Fig. 5 ist eine Zweiplattenschließeinheit mit einem großflächigen Formwerkzeug 6 dargestellt, das in seinen äußeren Abmaßen über den Stützbereich des Druckstückes 3.3 hinaus ragt. Die durch den Einspritzdruck innerhalb des Formwerkzeuges 6 wirkende Formauftriebskraft hat zur Folge, daß es zu einer konvexen Verformung der Aufspannfläche 3.4 des dünnwandigen Aufspannteils 3.1 kommt. Durch die konvexe Verformung der Aufspannfläche 3.4 wird die konkave Verformung der Aufspannfläche 2.1 von der festen Werkzeugaufspannplatte zu einem wesentlichen Teil kompensiert. Das hat zur Folge, daß die Aufspannfläche 2.1 der festen Werkzeugaufspannplatte 2 und die Aufspannfläche 3.4 der beweglichen Werkzeugaufspannplatte 3 auch bei leichter Krümmung parallel verlaufen.

Im Ergebnis wird dadurch eine sichere Werkzeugzu-
haltung über alle Werkzeuginnenkanten in der Trennebene
6.1 erreicht und damit einerseits einem ungewollten
Masseaustritt entgegengewirkt und andererseits eine
ungewollte Masseanhäufung zur Werkzeugmitte ver-
mieden.

Aus den Fig. 4 und 5 ist ferner erkennbar, daß die
Wälzkörper 11 unter dem Aufspannteil 3 sich unter Ein-
wirkung der Schließkraft und der Verformung des
Kraftübertragungsteils 3.2 nicht vom Maschinenrahmen
1 abheben, wodurch Lagerüberlastungen vermieden
werden.

Die Fig. 6 veranschaulicht das Verformungsverhalten
der beiden Werkzeugaufspannplatten 2, 3 einer Zwei-
plattenschließeinrichtung ohne die erfindungsgemäße Lö-
sung. In der Zeichnung ist der Abstand H_w , der beiden
Aufspannflächen 2.1 und 3.4 im Bereich der Längsmittel-
achse 9 deutlich größer als am Rand des Formwerk-
zeuges 6. Das hat zur Folge, daß es zu einer Gratbildung
und Überspritzungen am Formteil kommen kann, wenn
die Außenkontur des Formteils in der Nähe des Zen-
trums (Längsmittelachse) verläuft und es zu einer beid-
seitig konkaven Verformung der Aufspannflächen 2.1,
3.4 durch den Einspritzdruck kommt. Erkennbar ist aus
dieser Figur ebenfalls, daß sich unter der Schließkraft-
einwirkung die vorderen Wälzkörper 11 vom Maschi-
nenrahmen 1 abheben, so daß es zu einer Überbelastung
der hinteren Wälzkörper kommt.

Im Gegensatz zur Fig. 6 wirkt sich in Fig. 4 und 5 nur
die Durchbiegung der festen Werkzeugaufspannplatte 2
auf die Qualität des Formteils aus. Die bewegliche
Werkzeugaufspannplatte kann wesentlich leichter und
kostengünstiger ausgebildet werden, wobei die Gratbil-
dung am Formteil vermieden wird. Rechnerisch wurde
ermittelt, daß etwa die doppelte Durchbiegung vertret-
bar ist, wenn sich die Aufspannfläche 2.1 der festen
Werkzeugaufspannplatte 2 konkav und die Aufspann-
fläche 3.4 vom Aufspannteil 3.1 der beweglichen Werk-
zeugaufspannplatte 3 konvex verformt, ohne daß die
Formteilmüte beeinträchtigt wird.

Bezugszeichenliste

1 Maschinenrahmen	
2 Werkzeugaufspannplatte fest	
2.1 Aufspannfläche	45
3 Werkzeugaufspannplatte beweglich	
3.1 Aufspannteil	
3.1.1 Ausnehmung	
3.2 Kraftübertragungsteil	50
3.3 Druckstück	
3.4 Aufspannfläche	
3.5 Lagerschale	
4 Säule	
4.1 Säulenmutter	55
5 Fahrtrieb	
6 Formwerkzeug	
6.1 Trennebene	
7 Hochdruckzylinder	
8 Werkzeughöhenverstellung	60
9 Längsmittelachse	
10 Seitenführungseinrichtung	
11 Wälzkörper	
D Durchmesser des Druckstückes	
S_{La} lichter Säulenabstand	65
H_w Werkzeugeinbauhöhe	

Patentansprüche

1. Formschließeinrichtung für ein Formwerkzeug
einer Spritzgießmaschine, bestehend aus einer fe-
sten Werkzeugaufspannplatte und einer bewegli-
chen Werkzeugaufspannplatte, die beide auf einem
Maschinenrahmen abstützbar sind und Aufspann-
flächen zur Aufnahme jeweils einer Formhälfte des
Formwerkzeuges besitzen, über freitragende oder
durchgehende Säulen, die in einer der Werkzeug-
aufspannplatten gelagert sind, beide Werkzeugauf-
spannplatten miteinander verbindbar oder verbun-
den sind, die bewegliche Werkzeugaufspannplatte
im Maschinenrahmen seitlich geführt und mit Hilfe
eines Fahrtriebes in die Öffnungs- oder Schließ-
stellung verfahrbar ist, wobei in der Schließstellung
zwischen den beiden Werkzeugaufspannplatten
auf die Formhälften des Formwerkzeuges eine
Schließ- bzw. Aufreißkraft einwirkt, dadurch ge-
kennzeichnet, daß eine der beiden Werkzeugauf-
spannplatten (2, 3) vorzugsweise die bewegliche
Werkzeugaufspannplatte (3) aus einem Aufspann-
teil (3.1) und einem Kraftübertragungsteil (3.2) be-
steht, die beide um den Bereich der Längsmittel-
achse (9) durch ein oder mehrere Druckstücke (3.3)
miteinander verbunden sind.

2. Formschließeinrichtung nach Anspruch 1, da-
durch gekennzeichnet, daß bei einer quadratischen
Aufspannfläche (3.4) das oder die Druckstücke (3.3)
auf einer Fläche mit kreisförmiger Kontur ange-
ordnet sind.

3. Formschließeinrichtung nach Anspruch 1, da-
durch gekennzeichnet, daß bei einer quadratischen
Aufspannfläche (3.4) das oder die Druckstücke (3.3)
auf einer Fläche mit quadratischer Kontur ange-
ordnet sind.

4. Formschließeinrichtung nach Anspruch 1, da-
durch gekennzeichnet, daß bei einer rechteckigen
Aufspannfläche (3.4) das oder die Druckstücke (3.3)
auf einer Fläche mit ellipsenförmiger Kontur ange-
ordnet sind.

5. Formschließeinrichtung nach Anspruch 1, da-
durch gekennzeichnet, daß bei einer rechteckigen
Aufspannfläche (3.4) das oder die Druckstücke (3.3)
auf einer Fläche mit rechteckiger Kontur angeord-
net sind.

6. Formschließeinrichtung nach einem der Ansprü-
che 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der
Durchmesser (D) bzw. die Seitenlänge des Druck-
stückes (3.3) kleiner ist als der lichte Säulenabstand
(S_{La}).

7. Formschließeinrichtung nach einem der Ansprü-
che 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das oder
die Druckstücke (3.3) in Abhängigkeit von den Ab-
maßen des Formwerkzeuges (6) in der Größe aus-
tauschbar oder in ihrer Position veränderbar sind.

8. Formschließeinrichtung nach Anspruch 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, daß in dem der Aufspann-
fläche (3.4) benachbarten Aufspannteil (3.1) die
Durchgangsbohrungen für die Säulen (4) größer
ausgebildet sind, als in dem der Aufspannfläche
(3.4) abgewandten Kraftübertragungsteil (3.2).

9. Formschließeinrichtung nach Anspruch 8, da-
durch gekennzeichnet, daß die oberen Säulen (4) in
einseitig offenen Lagerschalen (3.5) abstützbar
sind.

10. Formschließeinrichtung nach einem der An-
sprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das

Aufspannteil (3.1) und das Kraftübertragungsteil (3.2) im Bereich des Druckstückes (3.3) bzw. der Druckstücke (3.3) durch eine oder mehrere Schnittstellen lösbar miteinander verbunden sind.

11. Formschließeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß sich unter Einwirkung der Schließkraft die der Aufspannfläche (3.4) abgewandten Eckpunkte vom Kraftübertragungsteil (3.2) an die dem Aufspannteil (3.4) zugewandten Eckpunkte annähern und die unteren Anlagekontakte zum Maschinenrahmen (1) bestehen bleiben.

12. Formschließeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß unter Schließkrafteinwirkung die Aufspannfläche (2.1) der dickwandigen festen Werkzeugaufspannplatte (2) wie an sich bekannt konkav und die Aufspannfläche (3.4) des dünnwandigen Aufspannteils (3.1) der beweglichen Werkzeugaufspannplatte konvex verformbar ist.

13. Formschließeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß unter Schließkrafteinwirkung die Aufspannfläche der dickwandigen beweglichen Werkzeugaufspannplatte wie an sich bekannt konkav und die Aufspannfläche des dünnwandigen Aufspannteils der festen Werkzeugaufspannplatte konvex verformbar ist.

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

30

35

40

45

50

55

60

65

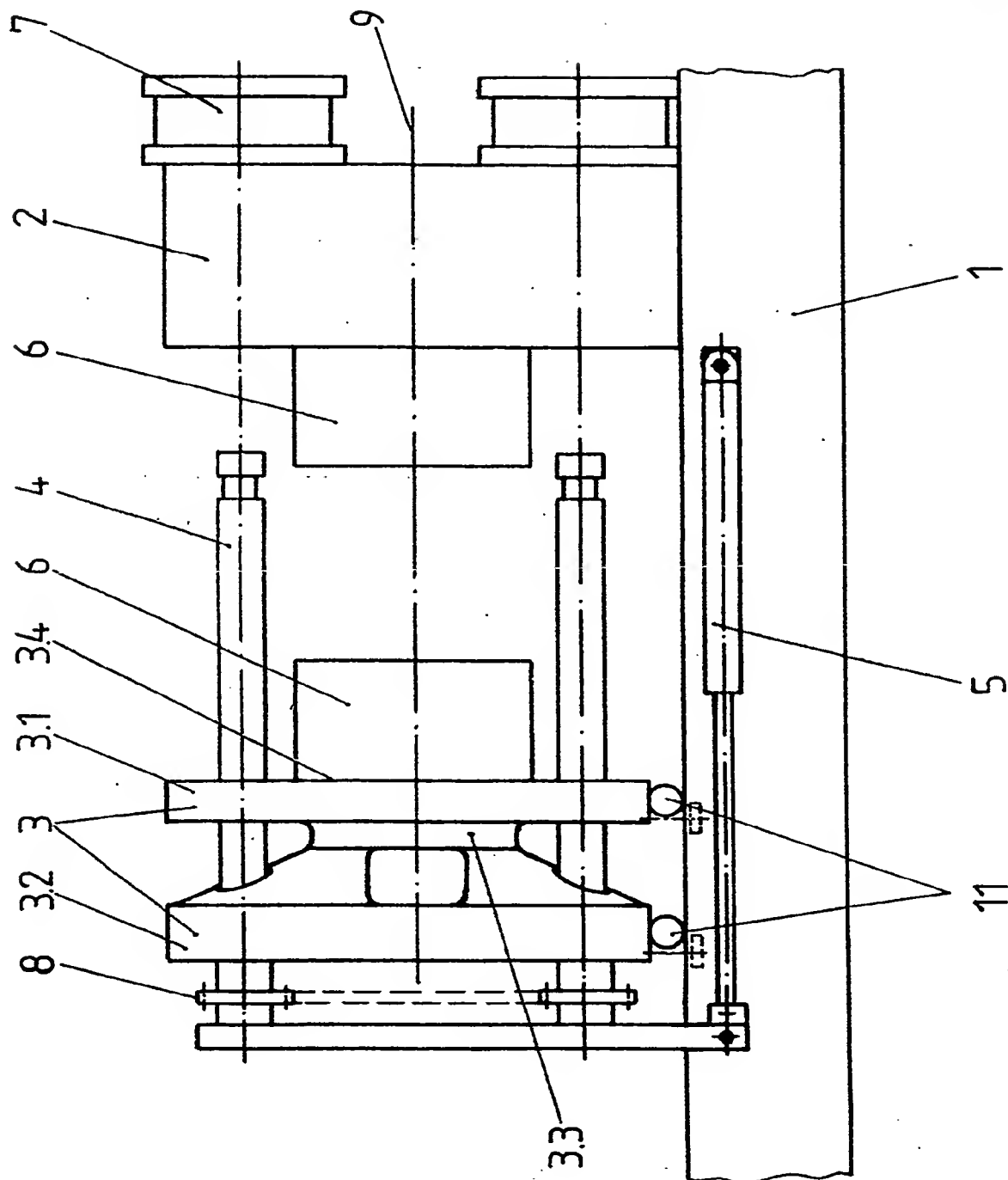


Fig. 2

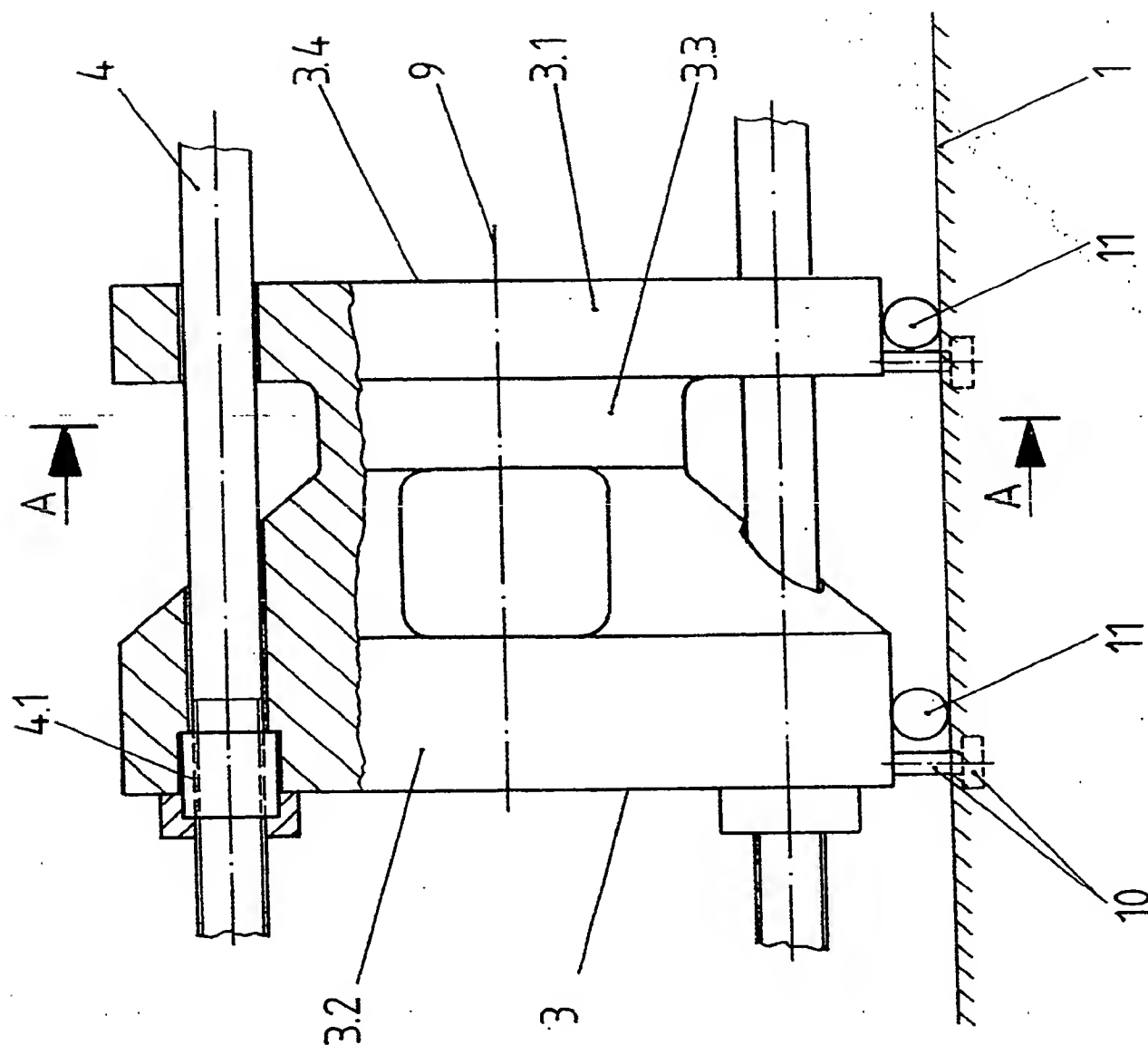


Fig. 3a

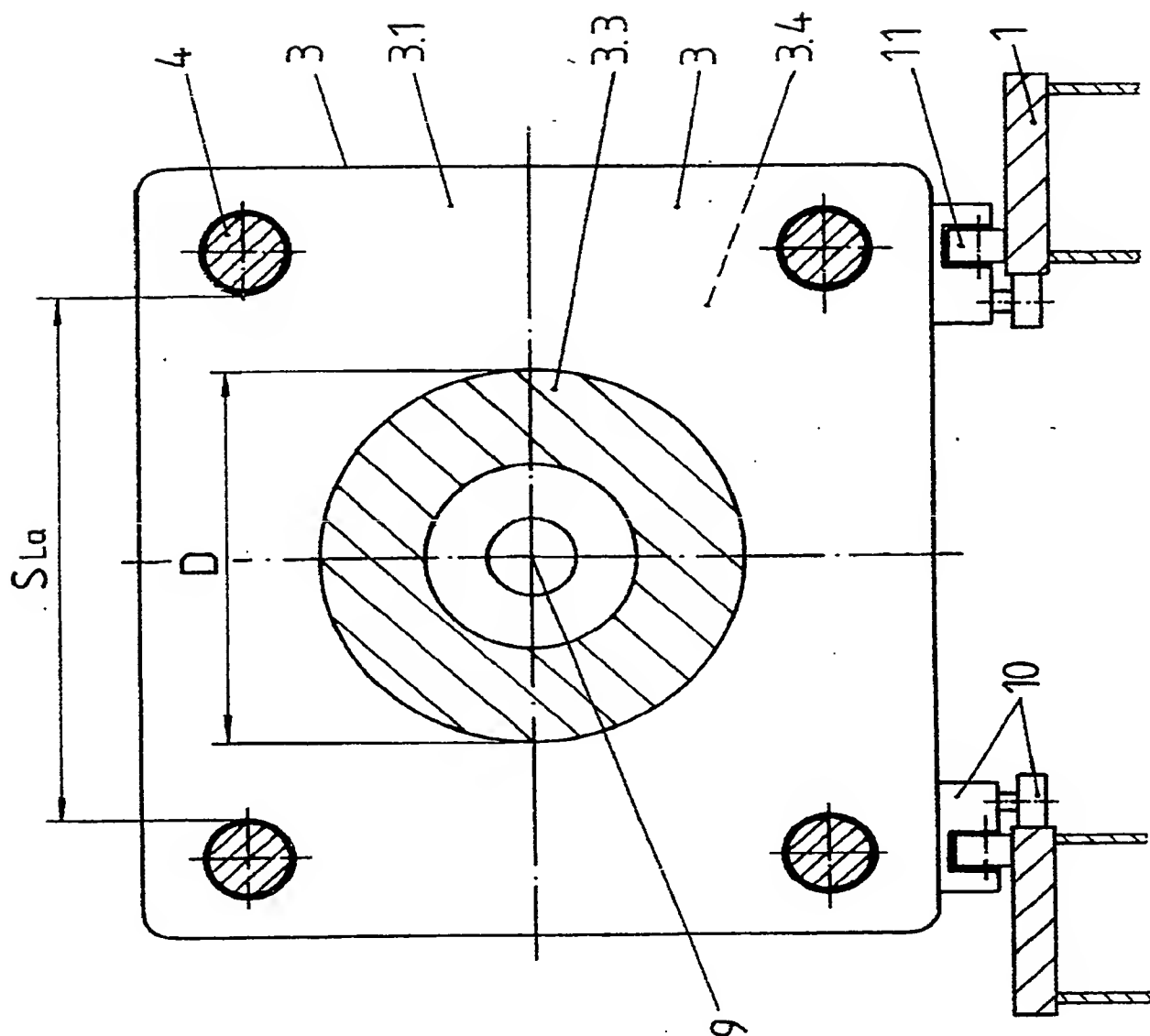
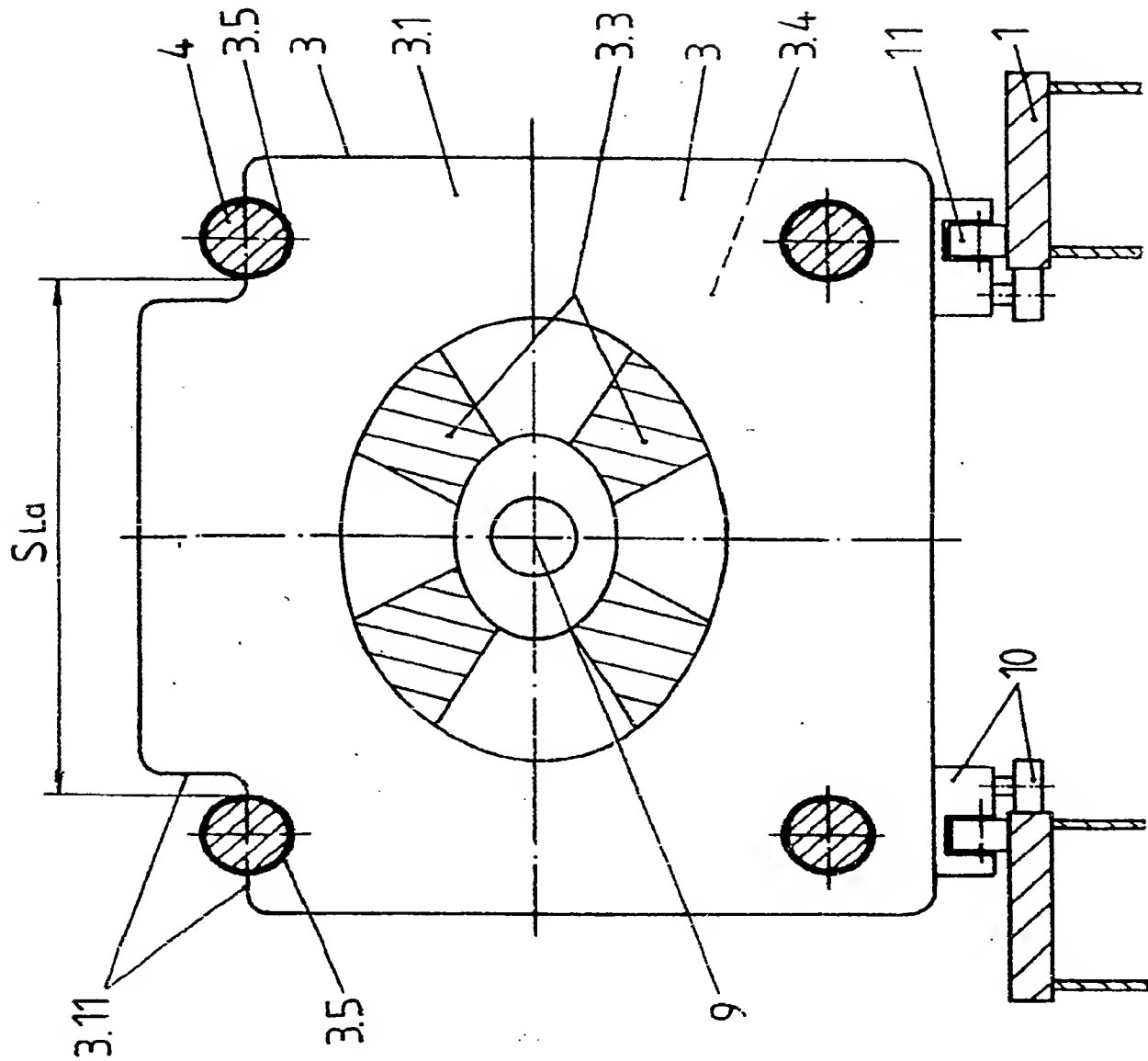


Fig. 3b



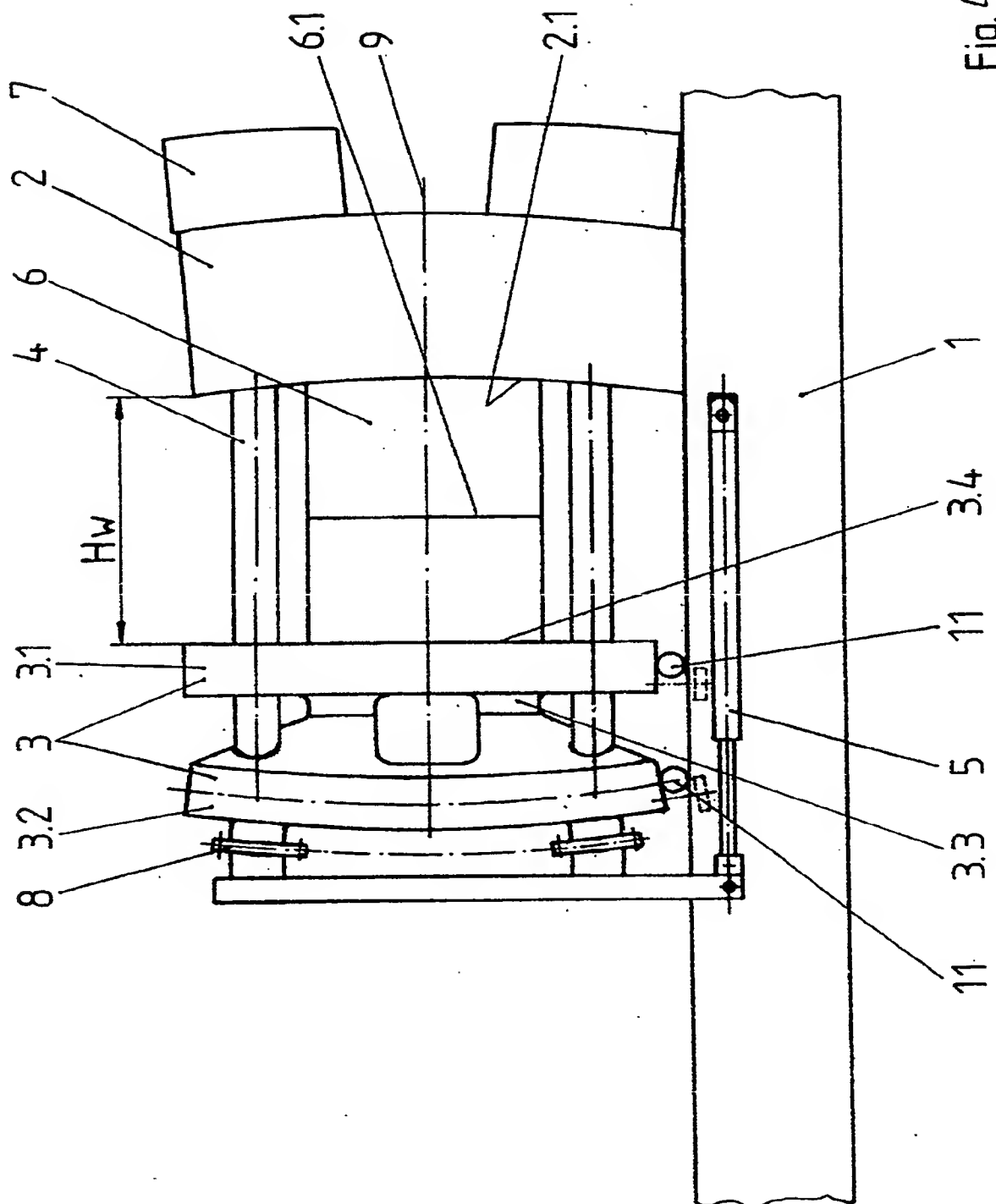


Fig. 4

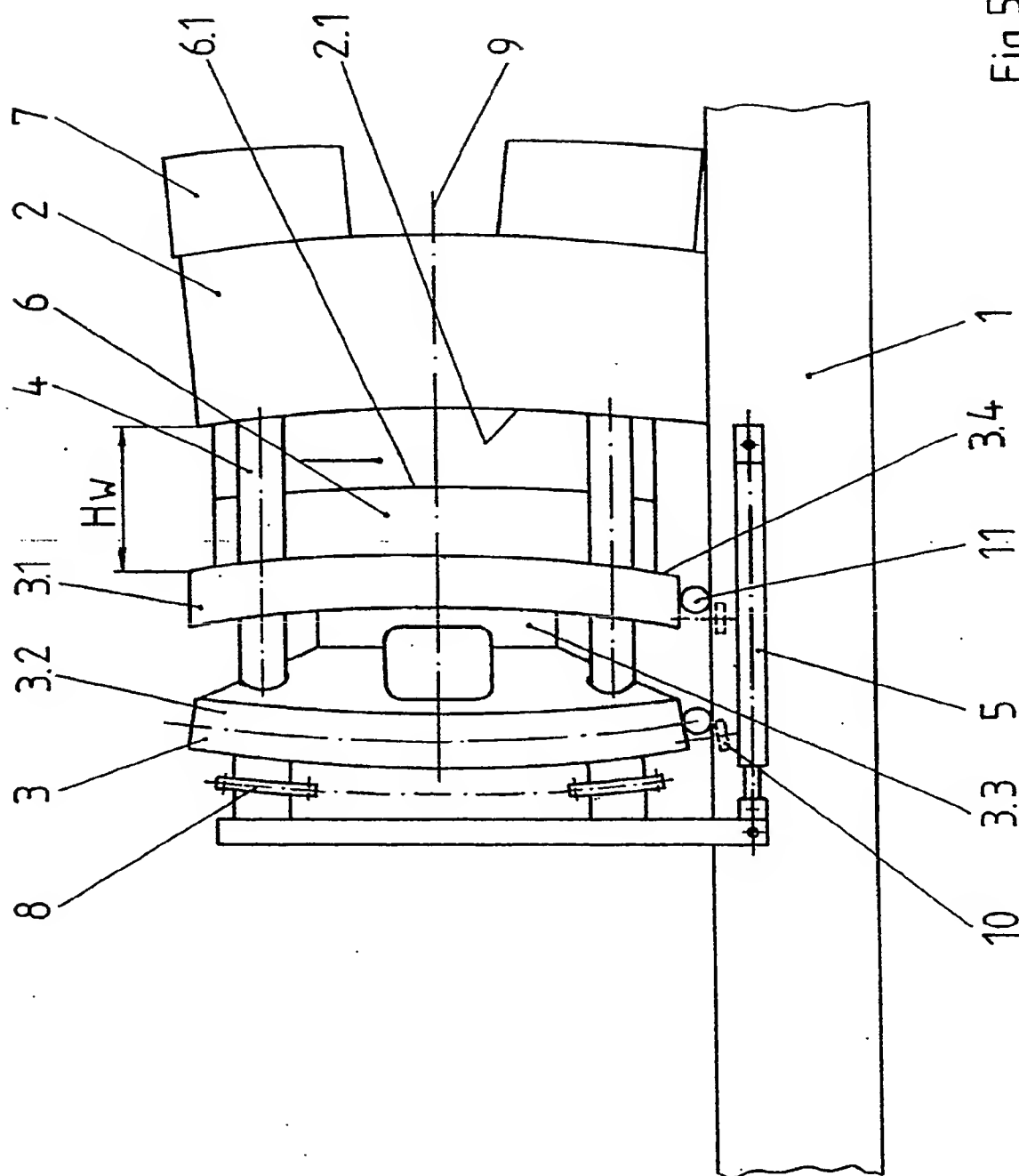


Fig. 5

